

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000014

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01L29/737, H01L21/331, H01L21/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01L29/73-29/737, H01L21/331, H01L21/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| X | JP 11-150296 A (Toshiba Corp.), 02 June, 1999 (02.06.99), Figs. 32, 35 to 36 (Family: none) | 1, 2 |
| Y | L. S. McCarthy et al., 'AlGaIn/GaN Heterojunction Bipolar Transister', IEEE Electron Device Letters, June, 1999, Vol.20, No.6, pages 277 to 279 | 3-13 |
| Y | JP 10-65216 A (Toyoda Gosei Co., Ltd.), 06 March, 1998 (06.03.98), Par. Nos. [0008] to [0009]; Fig. 1 (Family: none) | 3-13 |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| "E" earlier document but published on or after the international filing date | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "&" document member of the same patent family |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | |

Date of the actual completion of the international search
01 April, 2004 (01.04.04)Date of mailing of the international search report
13 April, 2004 (13.04.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000014

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y | US 2002/0146855 A1 (Takenori GOTO), 10 October, 2002 (10.10.02), Par. Nos. [0142] to [0147]; Fig. 20 & JP 2002-305358 A Par. Nos. [0074] to [0079]; Fig. 20 & JP 2002-305349 A | 3-13 |
| Y | Kazuhide KUMAKURA et al., 'Low-resistance nonalloyed ohmic contact to p-type GaN using strained InGaN contact layer', Applied Physics Letters, 15 October, 2001 (15.10.01), Vol.79, No.16, pages 2588 to 2590 | 3-13 |
| Y | JP 2002-305204 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 18 October, 2002 (18.10.02), Par. Nos. [0034] to [0035]; Figs. 5, 7 (Family: none) | 5-7,10-13 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000014

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:

because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:

because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:

because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

As stated on the "extra sheet", although there must exist a special technical feature so linking a group of inventions of claims as to form a single general inventive concept in order that the group of inventions may satisfy the requirement of unity of invention, this international application contains five inventions: the invention of claims 1, 2; the invention of claims 3, 4, 8-13; the invention of claim 5; the invention of claim 6; and the invention of claim 7.

(Continued to extra sheet.)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000014

Continuation of Box No. II of continuation of first sheet (1)

Document 1: JP 11-150296 A (Toshiba Corp.), 02 June, 1999 (02.06.99)

The technical feature common to claims 1-13 is "formation of a p-type nitride semiconductor layer containing In by regrowth on a p-type nitride semiconductor processed by etching".

However, the international search has revealed that this technical feature, "formation of a p-type nitride semiconductor layer containing In by regrowth on a p-type nitride semiconductor processed by etching", is not novel since it is disclosed in document 1, Figs. 32, 35, 36.

Consequently, the common feature, "formation of a p-type nitride semiconductor layer containing In by regrowth on a p-type nitride semiconductor processed by etching", is not a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, since it makes no contribution over the prior art.

Consequently, it appears that claims 1-13 do not satisfy the requirement of unity of invention.

Independent claims 3, 8 involves a special technical feature, "formation of a p-type nitride semiconductor layer containing In by regrowth on a p-type base layer exposed by etching an n-type emitter layer". Therefore, the international application contains five inventions: the invention of claims 1, 2; the invention of claims 3, 4, 8-13; the invention of claim 5; the invention of claim 6; and the invention of claim 7.

PCT

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
[PCT18条、PCT規則43、44]

| | | |
|-------------------------------|--|---------------------------|
| 出願人又は代理人 の書類記号 PF15Y13 | 今後の手続きについては、様式PCT/ISA/220 及び下記5を参照すること。 | |
| 国際出願番号 PCT/J P 2004/000014 | 国際出願日 (日.月.年) 06.01.2004 | 優先日 (日.月.年) 06.01.2003 |
| 出願人 (氏名又は名称) 日本電信電話株式会社 | | |

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (PCT18条) の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 5 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. ☐ この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでいる (第I欄参照)。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第II欄参照)。

3. ☒ 発明の単一性が欠如している (第III欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第IV欄に示されているように、法施行規則第47条 (PCT規則38.2(b)) の規定により
国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこ
この国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 図面に関して

a. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ 出願人は図を示さなかったため、国際調査機関が選択した。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表しているため、国際調査機関が選択した。

b. ☐ 要約とともに公表される図はない。

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところこの国際調査機関は認めた。

(特別ページ) に記載したように、請求の範囲に記載されている一群の発明が単一性の要件を満たすには、その一群の発明を単一の一般的発明概念を形成するように連関させるための、特別な技術的特徴の存在が必要であるところ、この国際出願の請求の範囲には、この国際出願の請求の範囲には、[1, 2]、[3, 4, 8-13]、[5]、[6]、[7]に区分される5個の発明が記載されている。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01L29/737, H01L21/331, H01L21/28

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01L29/73-29/737, H01L21/331, H01L21/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

| | |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2004年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2004年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2004年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------|
| X | J P 11-150296 A (株式会社東芝) 1999. 06. 02, 第32, 35-36図 (ファミリーなし) | 1, 2 |
| Y | L. S. McCarthy et. al., 'AlGaIn/GaN Heterojunction Bipolar Transister', IEEE Electron Device Letters, JUNE 1999, Vol.20, No.6, p.277-279 | 3-13 |
| Y | J P 10-65216 A (豊田合成株式会社) 1998. 03. 06, 段落番号【0008】-【0009】, 第1図 (ファミリーなし) | 3-13 |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01. 04. 2004

国際調査報告の発送日

13. 4. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
洲 真悟

4 L 2933

電話番号 03-3581-1101 内線 3496

| C (続き) 関連すると認められる文献 | | |
|---------------------|--|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| Y | US 2002/0146855 A1 (Takenori Go to) 2002. 10. 10, 段落番号 [0142] - [0147], FIG. 20 & JP 2002-305358 A, 段落番号【0074】 - 【0079】, 第20図 & JP 2002-305349 A | 3-13 |
| Y | Kazuhide Kumakura et. al., 'Low-resistance nonalloyed ohmic contact to p-type GaN using strained InGaN contact layer', Applied Physics Letters, 15 October 2001, Vol. 79, No. 16, p. 2588-2590 | 3-13 |
| Y | JP 2002-305204 A (日本電信電話株式会社) 2002. 10. 18, 段落番号【0034】 - 【0035】, 第5, 7図 (ファミリーなし) | 5-7, 10-13 |

文献1：JP11-150296 A（株式会社東芝），1999.06.02

請求の範囲1-13に共通な事項は「エッチング加工を施したp型窒化物半導体上に、再成長させたInを含むp型窒化物半導体層を設けた」構成である。

しかしながら、調査の結果、この「エッチング加工を施したp型窒化物半導体上に、再成長させたInを含むp型窒化物半導体層を設けた」構成は、文献1の第32図、第35-36図に記載されているから、新規でないことが明らかとなった。

結果として、「エッチング加工を施したp型窒化物半導体上に、再成長させたInを含むp型窒化物半導体層を設けた」構成は先行技術の域を出ないから、PCT規則13.2の第2文の意味において、この共通事項は特別な技術的特徴ではない。

よって、請求の範囲1-13は単一性の要件を満たしていないことが明らかである。

そして、独立請求の範囲3、8において、特別な技術的特徴として、「n型エミッタ層をエッチングすることにより露出されたp型ベース層の表面に、再成長させたInを含むp型窒化物半導体層を設けた」構成を有することから、この国際出願の請求の範囲には、[1, 2]、[3, 4, 8-13]、[5]、[6]、[7]に区分される5個の発明が記載されていると認める。